

Proyecto de renovación de alumbrado público exterior

Jose Antonio Ayuso Marente
Teniente Alcaldesa Presidencia. Delegado Medio Ambiente
José María Córdoba Pérez
Jefe de Sección Medio Ambiente del Ayuntamiento de Puerto Real.

Ecoadápdate, Baza, 2 de diciembre 2011

Proyecto de instalación de alumbrado exterior

- Contexto:
 - Cambio Climático ----- Ahorro y Eficiencia Energética
 - Modelo insostenible de Producción-Consumo
 - Normativa sectorial
 - ORDENANZA DE ALUMBRADO EXTERIOR PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN PUERTO REAL.

Normativa sectorial

- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el
- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior
- y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento
- Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas
- complementarias.
- Instrucción de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria
- Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de
- simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.
- Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa
- distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución S.L.U., en el ámbito de
- la Comunidad Autónoma de Andalucía, aprobadas por Resolución de 5 de
- Mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la
- Junta de Andalucía (BOJA de 7 de junio de 2005).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las
- actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y
- procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en
- Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado
- por Real Decreto 3275\1982 de 12 de Noviembre de 1982, B.O.E. del
- 01.12.82.
- Orden de 6-7-1984 por la que se aprueban la Instrucciones técnicas
- complementarias del Reglamento sobre condiciones y garantías de seguridad
- en Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación. BOE 1-8-
- 1984, num.183.
- Conexión de Instalaciones Fotovoltaicas a la Red de Distribución. RD
- 1663/2000 de 29 de Septiembre.
- Instrucción de 27 de marzo de 2001, de la Dirección General de Industria,
- Energía y Minas, sobre normas aclaratorias para la autorización administrativa
- de instalaciones de producción, de transporte, distribución y suministro
- eléctrico (BOJA 12 de mayo de 2001).
- Decreto 59/2005, que regula el procedimiento para la instalación, ampliación,
- traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos e instalaciones
- industriales.
- Instrucción de 9 de Octubre de 2.006 de la Dirección General de Industria,
- Energía y Minas por el que se define los documentos necesarios para la
- tramitación de la correspondientes autorizaciones o registros ante la
- Administración Andaluza en materia de Industria y Energía (Boja nº 248 de
- 27-12-06).
- Procedimiento de Puesta en Servicio de las Instalaciones Fotovoltaicas
- Conectadas a Red. Instrucción de 21 de Enero de 2004 de la Dirección General
- de Industria, Energía y Minas (BOJA de 9 de febrero del 2004).
- Ley 21/1992 de 16 de julio de Industria.
- Ordenanzas municipales de aplicación.
- Normas UNE
- Recomendaciones UNESA
- Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 7/1.988 de 9 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico
- a ser utilizado en determinados límites de tensión. (Directiva 72/23/CEE de
- BT), modificado mediante RD 154/1.995 (Adaptación a la directiva
- 93/68/CEE) (BOE nº 12 de 14-01-88).
- Orden de 6 de junio de 1989, del MINER, que desarrolla y complementa el
- Real Decreto 7/1988, actualizada mediante Resoluciones de la DG de calidad
- y seguridad industrial de fechas 24-10-95, 20-3-96 y 11-6-98.
- RD 1627/1997 de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y
- Salud en las obras de construcción (BOE nº 256 de 25-10-97).
- RD 485/1.997 de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas de Seguridad y
- Salud en el trabajo en materia de señalización (BOE nº 97 23-04-97).
- RD 773/1.997 de 30 de Mayo de 1997, sobre disposiciones mínimas de
- seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos
- de protección individual (BOE nº 140 de 12-06-97).
- RD 1215/1997 de 18 de Julio de 1997, sobre disposiciones mínimas de
- seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos
- de trabajo (BOE nº 188 de 07-08-97).
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección
- de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE nº
- 148 de 21-06-01).
- Ley 7/2007 de 9 de Julio de 2007 BOJA 143 de 20-07-07 Ley de Gestión
- Integrada de la Calidad Ambiental.

Índice de un Proyecto (I)

I. Memoria descriptiva

- Promotor
- Objetivos del proyecto
- Recursos y planificación
 - Recursos humanos
 - Recursos materiales
 - Recursos financieros
 - Planificación de los trabajos
 - Cronograma

Índice de un Proyecto (II)

- Legislación aplicable
- Descripción de las instalaciones (Organización de los Recursos materiales)
 - Materiales
 - Sistemas a instalar
 - Metodología (ejecución de la obra)
- Beneficios del Sistema
 - Ambientales (CO2)
 - En cuanto al Ahorro energético (consumo)
 - Mejoras en la gestión (facilidades de uso)

Índice de un proyecto (III)

II. Cálculos

Circuitos

Potencias

III. Estudio básico de Seguridad y Salud

IV. Planos

V. Presupuesto

Ordenanza Municipal de alumbrado exterior

Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior para la protección del Medio Ambiente y mejora de la Eficiencia Energética

- **Objeto**
 - Establecer las condiciones que deben cumplir las instalaciones de Alumbrado Exterior, tanto público como privado, en el Termino Municipal de Puerto Real
- **Finalidad**
 - Promover la eficiencia Energética
 - Prevenir y corregir los efectos de resplandor luminoso nocturno
 - Minimizar la intrusión en el entorno doméstico
 - Adecuar los requerimientos y características técnicas a las normativas vigentes

Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior para la protección del Medio Ambiente y mejora de la Eficiencia Energética

- **Diseño de las Instalaciones**
 - **En cuanto a Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación**, lo establecido en la Ordenanza, Normas CIE, Recomendaciones del IDAE y Reglamento de Baja Tensión.
 - **En cuanto a su diseño constructivo**, cumplirá el Decreto 72/1995 de 5 de mayo de la Junta de Andalucía, sobre accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior para la protección del Medio Ambiente y mejora de la Eficiencia Energética

• Clasificación de la Zona

- **(E1) Áreas con Entornos Oscuros:** Parques Naturales y áreas de notable belleza natural
- **(E2) Áreas de Bajo Brillo:** generalmente fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales
- **(E3) Áreas de Brillo Medio:** normalmente residenciales urbanas. (donde las carreteras están iluminadas según las normas para calzadas con mucho tráfico).
- **(E4) Áreas de Brillo Alto:** genéricamente áreas urbanas que incluyen zonas residenciales y para usos comerciales con una elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior para la protección del Medio Ambiente y mejora de la Eficiencia Energética

Limitaciones del Flujo Hemisférico Superior

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS_{inst} (%)
E 1	0 %
E 2	≤ 5 %
E 3	≤ 15 %
E 4	≤ 25 %

Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior para la protección del Medio Ambiente y mejora de la Eficiencia Energética

- **Protección del Medio Ambiente**
 - **1.** Los nuevos proyectos, remodelaciones, ampliaciones o reformas de las existentes, **deben iluminar únicamente** la superficie que se pretende dotar de alumbrado y deben cumplir los criterios de eficiencia y ahorro energético, reducción del resplandor luminoso nocturno y adecuada gestión de los residuos generados por las mismas.

Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior para la protección del Medio Ambiente y mejora de la Eficiencia Energética

- **Protección del Medio Ambiente**
 - **2.** Los niveles de iluminación calculados en los proyectos y memorias técnicas de diseño y obtenidos en estas instalaciones, deberán ajustarse a lo establecido en la presente Ordenanza para cada tipo de Alumbrado.
 - **3.** La relación **luminancia / iluminancia (L/E) debe ser máxima**, al objeto de que el flujo luminoso emitido al cielo sea mínimo.

Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior para la protección del Medio Ambiente y mejora de la Eficiencia Energética

- **Protección del Medio Ambiente**
 - **4.** Las luminarias y proyectores no deben rebasar los límites máximos del flujo hemisférico superior instalados FHSinst
 - **5.** Las instalaciones de alumbrado exterior deben estar dotadas de los correspondientes sistemas de encendido y apagado de forma que, al evitar la prolongación innecesaria de los períodos de funcionamiento, el consumo energético sea el estrictamente necesario.

Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior para la protección del Medio Ambiente y mejora de la Eficiencia Energética

- **Protección del Medio Ambiente**

- **6.** Las instalaciones deben llevar incorporados sistemas de regulación del nivel luminoso que permitan la reducción centralizada del flujo luminoso y el consiguiente ahorro energético.
- **7.** Se cuidará el posicionamiento, el apuntamiento y la orientación de los aparatos de alumbrado, impidiendo la visión directa de las fuentes de luz. Se dirigirá la luz preferentemente en sentido descendente y no ascendente, especialmente en el alumbrado de fachadas de edificios y monumentos

Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior para la protección del Medio Ambiente y mejora de la Eficiencia Energética

- **Régimen Estacional y Horario de Usos del Alumbrado Exterior**
 - El Ayuntamiento de Puerto Real, en uso de sus facultades legales tendrá la potestad de ordenar la fijación de horarios de funcionamiento del alumbrado público del que está dotado.
- **La ordenanza continua definiendo técnicamente los distintos tipos de alumbrados, como el Vial, Túneles, Aparcamientos, Fachadas de Edificios, Alumbrado Festivo y Navideño, etc.**
- **Facultades de Inspección y control**
- **Régimen Jurídico y Sancionador**
- **Anexos con Requerimientos Técnicos**

Ordenanza Municipal de alumbrado exterior para la protección del Medio Ambiente y mejora de la eficiencia energética

Apostamos:

- Por la telegestión punto a punto del alumbrado público

Objetivos conseguidos:

- Ahorro medio del 38 % del consumo en alumbrado público (llegando incluso al 75% de ahorro en polígonos industriales donde se han puesto en marcha la telegestión y el cambio de luminarias)

● ¿CÓMO LO HEMOS CONSEGUIDO?

Servicio Municipal de Medioambiente

COORDINACIÓN

GEN

GRUPO ENERGÉTICO
DE PUERTO REAL S.A.

GRUPO ENERGÉTICO DE PUERTO REAL S.A.



grupoenergetico.es

Eficiencia energética en el alumbrado público

Eficiencia energética en el alumbrado público

- **En la gestión del Ayuntamiento de Puerto Real (a través del GEN) es fundamental reducir los costes del alumbrado público**
 - Costes de infraestructura
 - Costes de mantenimiento
 - Costes de la energía
 - Precio
 - Consumo
- **Coste de la energía, Precio:**
 - Especial atención a los contratos, independientemente de que estemos en Mercado Regulado , TUR o Mercado libre
 - Potencia contratada, máxímetros
 - La discriminación horaria
 - La energía reactiva

Eficiencia energética en el alumbrado público

- **Coste de la energía, Consumo:**
 - Reducir las horas de funcionamiento
 - Instalación de relojes astronómicos o sistemas análogos
 - Evitar encendidos del alumbrado en los mantenimientos
 - Sustituir las fuentes luminosas ineficientes por otras eficientes
 - Sustituir los aparatos de iluminación, luminarias
 - Implantar algún sistema de control y regulación de los niveles de iluminación
- **Fuentes luminosas:**
 - Eficiencia luminosa, rendimiento (lm/w)
 - Duración o vida de la lámpara
 - Posición de funcionamiento
 - Color
 - Temperatura
 - IRC (Índice de reproducción cromática)

Eficiencia energética en el alumbrado público

Fuentes luminosas



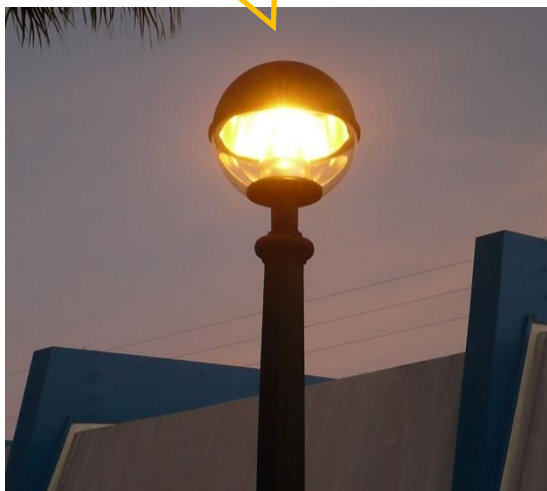
	Sodio Alta Presión	Halogenuros Metálicos	Mercurio	
Rendimiento	66-140	69-100	20-63	lm/w
Vida	14.000-55.000	3.500-20.000	12.000-24.000	Horas
IRC	25-60-80	65-93	42-52	%
Mant. Flujo	67-90	60-75	55-60	%
Temp. Color	2.000-2.500	3.000-6.000	3.500-4.000	° Kelvin

Mejor Solución

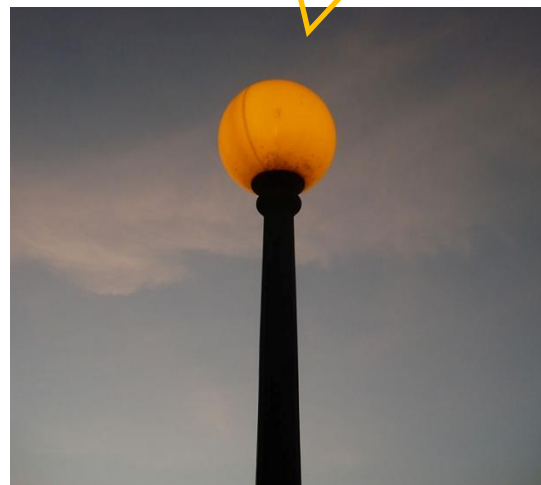
Eficiencia energética en el alumbrado público

- **Sustitución de luminarias**

Luminaria eficiente
Lámpara VSAP de 150 W.
Contaminación HS inferior al 1%
Ahorro de energía del 40 %



Luminaria Ineficiente
Difusor opaco
Lámpara VSAP de 250 W.



Eficiencia energética en el alumbrado público

- **Sustitución de luminarias**

Luminaria Ineficiente
Difusor opaco
Lámpara HM de 250 W.
Contaminación HS : 25 %



Luminaria eficiente
Lámpara HM de 150 W.
Contaminación HS inferior al 1%
Ahorro de energía del 40 %



Eficiencia energética en el alumbrado público

- **Sustitución de luminarias**

Luminaria Ineficiente



70 % Luminaria eficiente
Generalmente con lámparas de 250 W.
Contaminación HS inferior al 5%
Ahorro : Sistema adicional de regulación, etc.



Eficiencia energética en el alumbrado público

- **Implantar algún sistema de control y regulación:**
 - **Corte de una fase**
 - **Doble circuito**
 - **Balastos de doble nivel**
 - **Estabilizadores reductores de flujo**
 - **Telegestión**
 - **Por cuadros**
 - **Punto a puntos**
 - **Por onda portadora**
 - **Por radiofrecuencia**

Por qué la telegestión por radiofrecuencia

- **El balastro electrónico es compatible** con las 3 tecnologías de lámpara de descarga más utilizadas en el mercado del Alumbrado Público (Sodio Alta Presión, Halogenuros con Yoduros Metálicos (quemador cuarzo) y Vapores de Mercurio) de 70 a 250W.
- **Su rendimiento optimizado** permite una reducción de corriente de un 20 a 30% para un flujo lumínico equivalente sobre el valor nominal.
- **El balastro electrónico utiliza la sobretensión** exacta necesaria para el calentamiento de la lámpara, independientemente de la longitud y del tipo de cable utilizado.
- **La subida de potencia es progresiva** hasta el punto nominal, lo que permite eliminar las sobrecargas y choques térmicos ligados al calentamiento a fin de conservar las características de la lámpara, lo que alarga su vida.
- **El balastro electrónico suministra un flujo lumínico constante**, independientemente de su ubicación en la red eléctrica y de la variación de la tensión de la red.
- **La energía reactiva** inyectada a la red ($\cos \Phi > 0,98$) es prácticamente nula.

Recordemos que

- **Ahorrar energía no supone reducir la iluminación y la seguridad de los viales**
- **Ahorrando energía, se consume menos combustibles fósiles, con la consiguiente reducción de las emisiones de CO2.**
- **La energía más limpia es la que no se consume.**

PROYECTOS EJECUTADOS

- 1. *Sustitución de los cuadros de alumbrado por cuadros con sistemas de telegestión*
- 229.967,4 €
- 2. *Remodelación del alumbrado exterior en plaza el Porvenir*
- 31.088,95
- 3. *Remodelación del alumbrado exterior en Barrio Jarana*
- 90.658,78 €
- 4. *Remodelación del alumbrado exterior en barriada el Gallinero (fase 1)*
- 40.563,17
- 5. *Remodelación del alumbrado exterior en la Barriada Río San Pedro*
- 155266,22 €
- 6. *Remodelación del alumbrado exterior en la Plaza de Jesús*
- 38953,09 €
- 7. *Mejora del alumbrado público del Casco Antiguo*
- 496.357,71
- 8. *Telegestión del alumbrado público del Paseo Marítimo*
- 240.104,31
- 9. *Telegestión del alumbrado público de cuatro zonas del Casco Antiguo*
- 874.424,04
- 10. *Producción fotovoltaica: Techos solares en Impro y Piscina Municipal*

Gracias